

GRID ARRAY ANTENNA IN COMMON USE FOR POLARIZED WAVE

Patent Number: JP8265042

Publication date: 1996-10-11

Inventor(s): NAKANO HISAMATSU; OSHIMA ICHIRO; MIMAKI HIROAKI; YAMAUCHI JUNJI;
MISAWA NOBUTAKA

Applicant(s): NAKANO HISAMATSU;; TDK CORP

Requested Patent: ☐ JP8265042

Application
Number: JP19950088784 19950322

Priority Number
(s):

IPC Classification: H01Q21/24; H01Q9/04

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To attain transmission and reception of radio waves of both a horizontally polarized wave and a vertically polarized wave with a small sized and simple device by using one ground flat plate in common and arranging two grid array antenna elements in orthogonally crossed state through overlapping arrangement.

CONSTITUTION: A grid array antenna element 11 for horizontal polarization is arranged on a 1st plane in parallel with and in the vicinity of a common ground plate 10. A grid array antenna element 12 for vertical polarization overlapped on the horizontal polarized wave grid array antenna element 11 in an orthogonal state is provided onto a 2nd plate in parallel with and in the vicinity of the 1st plane. Feeding points F1, F2 are provided around the center of each of the grid array antenna elements 11, 12 respectively. When the short side of a grid cell 2 of each of the grid array antenna elements 11, 12 is called S, the long side is L and the wavelength of a radio wave is λ , it is preferred to let them satisfy a relation $0.45\lambda \leq S \leq 0.6\lambda$ and the length of the long side L is nearly twice that of the short side S.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-265042

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 Q 21/24
9/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 Q 21/24
9/04

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-88784

(22) 出願日 平成7年(1995)3月22日

特許法第30条第1項適用申請有り 1994年9月26日～9月29日 社団法人電子情報通信学会主催の「電子情報通信学会1994年秋季大会—ソサイエティ先行大会—」において文書をもって発表

(71) 出願人 000213367

中野 久松

東京都小平市上水南町4-6-7-101

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 中野 久松

東京都小平市上水南町4-6-7-101

(72) 発明者 大島 一郎

栃木県下都賀郡大平町富田1984-2

(72) 発明者 三牧 宏彬

東京都青梅市河辺町4-21-5-408

(74) 代理人 弁理士 村井 隆

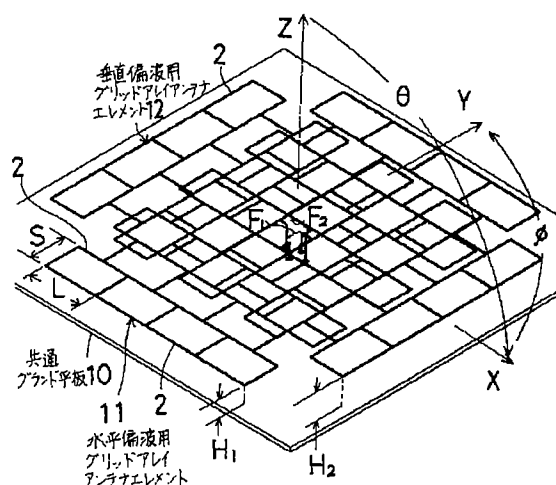
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏波共用グリッドアレイアンテナ

(57) 【要約】

【目的】 設置面積の増大を招くことが無く、回転機構も不要で、水平偏波と垂直偏波の両方の電波を小型かつ簡単な機構で送受信可能な偏波共用グリッドアレイアンテナを得る。

【構成】 共通グランド平板10と、該共通グランド平板10に平行で近接した第1の平面上の水平偏波用グリッドアレイアンテナ要素11と、前記第1の平面に平行で近接した第2の平面上に位置し前記水平偏波用グリッドアレイアンテナ要素11に直交状態で重ねられた垂直偏波用グリッドアレイアンテナ要素12とを備えた構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 共通グランド平板と、該共通グランド平板に平行で近接した第1の平面上の第1のグリッドアレイアンテナエレメントと、前記第1の平面に平行で近接した第2の平面上に位置し前記第1のグリッドアレイアンテナエレメントに直交状態で重ねられた第2のグリッドアレイアンテナエレメントとを備えたことを特徴とする偏波共用グリッドアレイアンテナ。

【請求項2】 各グリッドアレイアンテナエレメントのグリッドセルの短辺をS、長辺をLとし、電波の波長を

$$0.45\lambda \leq S \leq 0.6\lambda$$

で、長辺Lを短辺Sの略2倍に設定した請求項1記載の偏波共用グリッドアレイアンテナ。

【請求項3】 前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心位置が相互に略一致するように重ねられている請求項1又は2記載の偏波共用グリッドアレイアンテナ。

【請求項4】 前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心付近にそれぞれ給電点を設け、各給電点に同軸線で給電する請求項1、2又は3記載の偏波共用グリッドアレイアンテナ。

【請求項5】 前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心付近にそれぞれ給電点を設け、各給電点に接続されたプローブを円形又は方形導波管内に突出させ、該円形又は方形導波管で給電する請求項1、2又は3記載の偏波共用グリッドアレイアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水平偏波の電波と垂直偏波の電波を送受信可能で、とくに衛星通信受信等に適した偏波共用グリッドアレイアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】グリッドアレイアンテナは、方形の4辺をなす導体で構成されたグリッドセルを複数連結し配列したグリッドアレイアンテナエレメントを有するものであり、グランド平板に平行で近接した平面上にグリッドアレイアンテナエレメントを配設した場合、グランド平板のグリッドアレイアンテナエレメントを配設した側に放射ビームが形成される。

【0003】また、1994年電子情報通信学会秋季大会の論文「グリッドアレイアンテナの数値解析（I V）」において、本発明者は、グリッドアレイアンテナエレメントのグリッドセルが左右対称となるように給電点をグリッドアレイアンテナエレメントの中心付近とすることで、左右対称の双方向ビームを形成させることができ、さらにグリッドセルの短辺S及び長辺Lの寸法を電波の波長に対して適切に設定することでグリッドアレイアンテナエレメント配置平面の法線方向（グランド平板に垂直方向）に単一の鋭いビームを作り出すことがで

きることを発表している。

【0004】図11は前述の1994年電子情報通信学会秋季大会の論文「グリッドアレイアンテナの数値解析（I V）」で提案されたグリッドアレイアンテナと同様の構成を持つグリッドアレイアンテナの従来例であり、この図において、1は金属等の導体板であるグランド平板、2は短辺Sと長辺Lとを有する長方形の4辺をなす線状（又は細帯状）導体のグリッドセル、3は複数のグリッドセルを組み合わせたグリッドアレイアンテナエレメントである。複数のグリッドセル2を組み合わせてグリッドアレイアンテナエレメント3を作製する場合、グリッドセル2の長手方向へは短辺Sが共通となるようにグリッドセル2を組み合わせて行けばよいが、グリッドセル2の短手方向へは隣接グリッドセル2の長辺Lの間に短辺Sが接続するように組み合わせて行く。このように複数のグリッドセル2を組み合わせてなるグリッドアレイアンテナエレメント3は、当該エレメント3よりも面積の大きなグランド平板1に平行で近接した平面上にあり、そのグランド平板1からの高さHは送受信電波の波長λの1/2未満に設定されている。給電点Fは、グリッドセル配置が左右対称となるようにグリッドアレイアンテナエレメント3の中心付近に設けられており、同軸線により給電可能である。

【0005】図11のグリッドアレイアンテナにおいて、動作原理上最も好ましいのは、グリッドセル2の短辺Sが送受信電波の波長λの1/2、長辺Lが波長λのときであり、この場合、長辺Lに流れる電流波形はλ/2毎に逆位相となるため長辺L全長では電流は無視でき、λ/2の短辺Sのみがアンテナエレメントとして有効に機能することになり、短辺Sの向きに平行な偏波の電波を能率的に送受信できる。すなわち、短辺Sが水平配置であれば、水平偏波の電波の送受信が可能で、短辺Sが垂直配置であれば、垂直偏波の電波の送受信が可能である。

【0006】また、放射ビームはグランド平板1からみてグリッドアレイアンテナエレメント3を設けた側に形成され、グリッドセル配置がその短辺方向及び長辺方向共に左右対称となるようにグリッドアレイアンテナエレメント3の中心付近から給電するとともに、グリッドセル2の短辺S及び長辺Lを適正寸法範囲とすることでグリッドアレイアンテナエレメント3の配置平面の法線方向に単一の鋭い放射ビームを作ることが可能である。

【0007】なお、短辺に平行な方向における短辺Sの配列個数と、長辺に平行な方向における短辺Sの配列個数とは同数であることが放射ビームを紡錘形状とする上で望ましい。ちなみに、図11の従来例では、短辺に平行な方向における短辺Sの配列個数は9個であり、長辺に平行な方向における短辺Sの配列個数も9個である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図11の従来例に係る

グリッドアレイアンテナによれば、グリッドアレイアンテナエレメント3の配置平面の法線方向に単一の鋭い放射ビーム（指向性ビーム）を作り出すことができるので、このグリッドアレイアンテナを利用もしくは組み合わせて、例えば衛星通信受信等の偏波共用アンテナを構成することができる。

【0009】しかしながら、偏波共用アンテナは、水平偏波と垂直偏波の2種類の偏波の電波を受信（又は送信）しなければならないため、従来例のグリッドアレイアンテナを用いて偏波共用アンテナを構成するためには、2つのグリッドアレイアンテナ（水平偏波用及び垂直偏波用）を用いるか、もしくは1つのグリッドアレイアンテナを90度回転可能にしなければならない。

【0010】2つのグリッドアレイアンテナを用いる場合は、設置場所及び費用共に2倍程度になるため不経済であり、また1つのグリッドアレイアンテナを90度回転可能にすることも、そのための機構を別に用意しなければならないため問題は多い。

【0011】本発明は、上記の点に鑑み、1枚のグランド平板を共通に用い、これと平行に2つのグリッドアレイアンテナエレメントを異なる高さで相互に直角を成すように交差配置したことにより、設置面積の増大を招くことが無く、回転機構も不要で、水平偏波と垂直偏波の両方の電波を小型かつ簡単な機構で送受信可能な偏波共用グリッドアレイアンテナを提供することを目的とする。

【0012】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施例において明らかにする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の偏波共用グリッドアレイアンテナは、共通グランド平板と、該共通グランド平板に平行で近接した第1の平面上の第1のグリッドアレイアンテナエレメントと、前記第1の平面に平行で近接した第2の平面上に位置し前記第1のグリッドアレイアンテナエレメントに直交状態で重ねられた第2のグリッドアレイアンテナエレメントとを備えた構成としている。

【0014】また、各グリッドアレイアンテナエレメントのグリッドセルの短辺をS、長辺をLとし、電波の波長をλとしたとき、 $0.45\lambda \leq S \leq 0.6\lambda$ で、長辺Lを短辺Sの略2倍に設定することが望ましい。

【0015】さらに、前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心位置が相互に略一致するように重ねられた構成が望ましい。

【0016】また、前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心付近にそれぞれ給電点を設け、各給電点に同軸線で給電する構成としてもよい。

【0017】前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心付近にそれぞれ給電点を設け、各給電点に接続されたプローブを円形又は方形導波管内に突

出させ、該円形又は方形導波管で給電する構成としてもよい。

【0018】

【作用】本発明の偏波共用グリッドアレイアンテナにおいては、異なる高さで（非接触で）直角をなすように交差配置された2つのグリッドアレイアンテナエレメントに1枚のグランド平板を共通に用いており、一方のグリッドアレイアンテナエレメントが水平偏波を送受信可能な配置となっていれば、他方のグリッドアレイアンテナエレメントは垂直偏波を送受信可能な位置関係となり、90度アンテナを回転することなく水平及び垂直偏波の両方の電波を送受信可能であり、しかも1つのグリッドアレイアンテナエレメントを持つ従来のグリッドアレイアンテナと設置面積は同等であり、設置場所の増大を招くことがない。

【0019】また、第1のグリッドアレイアンテナエレメントと、これに直交する第2のグリッドアレイアンテナエレメントとは高さが接近した構造となっているが、水平偏波と垂直偏波による相互影響を低く抑えることができるので、交差偏波特性の劣化は殆どない。

【0020】各グリッドアレイアンテナエレメントのグリッドセルの短辺をS、長辺をLとし、電波の波長をλとしたとき、 $0.45\lambda \leq S \leq 0.6\lambda$ で、長辺Lを短辺Sの略2倍に設定した場合、各グリッドアレイアンテナエレメントの配置平面の法線方向に単一の鋭い放射ビーム（指向性ビーム）を形成できる（但し、共通グランド平板よりみてグリッドアレイアンテナエレメント配置側にビームは形成される。）。従って、アンテナ指向特性の向上及びアンテナ利得の向上を図ることができる。

【0021】さらに、前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心位置が相互に略一致するように重ねられた構成の場合、前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの重なり合う部分は多くなり、共通グランド平板の面積が必要最小限で済み、小型化に最も適する。

【0022】また、前記第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントの中心付近にそれぞれ給電点を設ければ、各給電点に接続した同軸線で容易に給電できる。さらに、各給電点にプローブを接続し、該プローブを円形又は方形導波管内に突出させることで、円形又は方形導波管を用いた給電を簡単に行うことができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明に係る偏波共用グリッドアレイアンテナの実施例を図面に従って説明する。

【0024】図1は本発明に係る偏波共用グリッドアレイアンテナの第1実施例を示す。この図において、10は、金属等の導体板である共通グランド平板であり、この共通グランド平板10の片側に水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12が共通グランド平板10に

対し平行でかつ異なる高さで相互に直角をなすように交差配置されている。すなわち、共通グランド平板10に平行で近接した第1の平面上に水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11が配置され、この第1の平面に平行で近接した第2の平面上に前記水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11に直交状態で重ねられた垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12が設けられている。ここで、図2に示すように、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11の共通グランド平板10からの高さは水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12の平均高さ H_0 よりも $P/2$ だけ低い高さ H_1 ($H_1 = H_0 - P/2$)となっており、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12の共通グランド平板10からの高さは H_0 よりも $P/2$ だけ高い高さ H_2 ($H_2 = H_0 + P/2$)となっている。水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12の高さの差は P となる。

【0025】また、それぞれの水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12の構成自体は図11の従来例に示したものと同様に短辺 S で長辺 L のグリッドセル2を複数個組み合わせ合わせた構造であり、各エレメント11, 12の配置面積よりも大きい面積が必要な共通グランド平板10の面積が少なく済むように、水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12の中心位置（グリッドセル2の長辺方向の配置及び短辺方向の配置がそれぞれ対称となる位置）が相互に略一致するように重ねられており、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11の中心付近には給電点 F_1 が、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12の中心付近には給電点 F_2 が設けられている。なお、図1の場合、水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12共に短辺に平行な方向における短辺 S の配列個数は9個であり、長辺に平行な方向における短辺 S の配列個数も9個となっている。

【0026】図3及び図4は第1実施例における給電部の構造、すなわち各グリッドアレイアンテナエレメント11, 12の給電点に対する同軸線の接続構造を示している。ここでは、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11の給電点 F_1 の一对の給電端 a , b にそれぞれ同軸線13, 14の内部導体（心線）13a, 14aが接続され、同軸線13, 14の外部導体（外被）13b, 14bはそれぞれ同軸線13, 14が貫通した共通グランド平板10に接続されている。同様に、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12の給電点 F_2 の一对の給電端 c , d には同軸線15, 16の内部導体（心線）15a, 16aが接続され、同軸線15, 16の外部導体（外被）15b, 16bはそれぞれ同軸線15, 16が貫通した共通グランド平板10に接続されている。なお、同軸線13, 14の内部導体引き出し端

a' , b' 間は180度の位相差を持つ必要があり、同様に同軸線15, 16の内部導体引き出し端 c' , d' 間も180度の位相差を持つ必要がある。本実施例では、例えば180度位相型分配器を同軸線13, 14の引き出し端 a' , b' に接続すればよく、同軸線15, 16の引き出し端 c' , d' についても同様である。また、180度の位相差を得るために、同軸線の長さを変えてもよい。なお、共通グランド平板10と水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12との間の距離は、波長に対して充分短いので、裸線、すなわち同軸線の内部導体が露出した状態で引き出すことができる。

【0027】各グリッドアレイアンテナエレメント11, 12において、アンテナアレイとして有効に機能するのは短辺 S の方であるから、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11のグリッドセル2の短辺 S を水平方向に配置し、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12のグリッドセル2の短辺 S を垂直方向に配置することにより、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11と共通グランド平板10とからなる水平偏波用グリッドアレイアンテナ部で水平偏波の電波を、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12と共通グランド平板10とからなる垂直偏波用グリッドアレイアンテナ部で垂直偏波の電波をそれぞれ送受信することができる。

【0028】なお、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12は共通グランド平板10に対し複数箇所にてスペーサ部材で所定高さに支持すればよい。

【0029】ここで、図1のように X , Y , Z 軸を定め、共通グランド平板10に平行な XY 平面における回転角を ϕ 、共通グランド平板10に垂直な Z 軸に対する傾斜角を θ とする。図5(A)は水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11と共通グランド平板10とからなる水平偏波用グリッドアレイアンテナ部の放射パターンであり、 $\phi = 90$ 度平面（ $Y-Z$ 平面）において θ を ± 90 度変化させた場合である。同図(B)は、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12と共通グランド平板10とからなる垂直偏波用グリッドアレイアンテナ部の放射パターンであり、 $\phi = 0$ 度平面（ $X-Z$ 平面）で θ を ± 90 度変化させた場合である。但し、水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12共に短辺に平行な方向における短辺 S の配列個数は5個であり、長辺に平行な方向における短辺 S の配列個数も5個の場合のデータであり、電波の周波数は12.625 GHz（波長 $\lambda = 23.762$ mm）、長辺 $L = 1.053\lambda$ 、短辺 $S = 0.527\lambda$ 、 $H_0 = 0.09\lambda$ 、 $H_1 = 0.08\lambda$ 、 $H_2 = 0.10\lambda$ とした。この図5(A), (B)から水平及び垂直偏波のいずれに対しても単一方向（ Z 方向）に鋭い放射ビームが形成され

7

ていることが判る。また、交差偏波成分は -30 dB 以下で極めて少なく、水平偏波用及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11, 12を僅かな高さの差で重ねて配置したことによる悪影響は殆ど無視できる。

【0030】図6はグリッドセルの短辺Sの長さを変化させた場合の放射パターン特性を示している。但し、この図6の放射パターンの測定はグラウンド平板に対し1個のグリッドアレイアンテナエレメント（短辺に平行な方向における短辺Sの配列個数は9個であり、長辺に平行な方向における短辺Sの配列個数は5個の場合）を設けた場合で行ったものであるが、2個のグリッドアレイアンテナエレメントを設けた本実施例においてもほぼ同様の放射パターンとなると考えることができる。図6において(A)は $S=0.36\lambda$ 、(B)は $S=0.45\lambda$ 、(C)は $S=0.54\lambda$ 、(D)は $S=0.63\lambda$ 、(E)は $S=0.72\lambda$ の場合であり、グリッドアレイアンテナエレメントのグラウンド平板からの高さは 0.1λ とした。また、長辺Lは 1.08λ に選んでいる。これらの図から、Sが 0.54λ で、 $S=L/2$ のとき、図6(C)のように放射ビームがグリッドアレイアンテナエレメントの配置平面の法線方向に鋭い単一ビームを形成することがわかり、この条件から外れるのに伴い放射ビームも乱れてくることが判る。

【0031】上述のように、Sが 0.5λ 近辺で、かつSが $L/2$ 近辺であれば、良好な放射ビームが得られるが、Sが $0.45\lambda \leq S \leq 0.6\lambda$ であればほぼ単一に近いビームが得られ、十分満足し得るアンテナ指向特性及び利得特性とすることができる。Sが $0.45\lambda \leq S \leq 0.6\lambda$ の範囲を外れると放射パターンは2方向に分かれたパターンとなり、好ましくない。また、図6の測定条件ではグリッドセルの長辺Lが一定であるとしたが、実際は短辺Sの寸法変更に伴い長辺の寸法も変化させ、短辺の約2倍程度の寸法に設定することがより好ましく、良好な特性が得られることが判っている。

【0032】なお、グラウンド平板10からの各グリッドアレイアンテナエレメント11, 12の高さ H_1 , H_2 の変動が放射パターンに及ぼす影響は比較的少ないが、高さ H_1 , H_2 はいずれもグラウンド平板10に対して $\lambda/2$ より低い高さであることが必要である。すなわち、 $\lambda/2$ 以上の高さとなると各グリッドアレイアンテナエレメントとグラウンド平板との間が離れすぎ、グラウンド平板で反射された電波によって悪影響が発生する。好ましくは、各グリッドアレイアンテナエレメント11, 12のグラウンド平板10からの高さは 0.05λ 以上で 0.5λ より低く設定する。グリッドアレイアンテナエレメントの高さが 0.05λ より低いと、共通グラウンド平板10が近接し過ぎることに起因するアンテナ特性劣化が無視できなくなるので好ましくない。

【0033】また、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11と垂直偏波用グリッドアレイアンテナエ

8

レメント12との高さの差Pが多少変化しても、放射パターン特性に顕著な影響は現れないが、水平偏波と垂直偏波についての放射パターンの同一性及び周波数特性の同一性をある程度満足させるためには高さの差Pが $0.02\lambda \leq P \leq 0.06\lambda$ の範囲とすることが望ましい。この範囲を外れると、水平偏波と垂直偏波についての放射パターン及び周波数特性の相違が増大する。

【0034】図7は本発明の第2実施例を示す。この場合、樹脂基板（誘電体平板）20の下面（共通グラウンド平板10に近い側）にプリント配線による水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント21が、上面にプリント配線による垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント22がそれぞれ形成されている。そして、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント21が適切な高さ H_1 となるように樹脂基板20は共通グラウンド平板10に対して平行に図示しないスペーサ等を介し取り付けられている。

【0035】なお、水平偏波及び垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント21, 22の中心付近に給電点がそれぞれ設けられ、第1実施例の場合と同様に図3及び図4に示す如き給電部の構造を採用することができる。

【0036】この第2実施例の場合、両面に銅箔等の金属箔を施した樹脂基板20のそれぞれの面をエッチング処理により、容易に水平偏波用と垂直偏波用のグリッドアレイアンテナエレメント21, 22を形成することができ、両エレメント21, 22を確実に絶縁して一定間隔Pに設定できる。なお、その他の構成、作用効果は第1実施例と同様である。

【0037】なお、同軸線を用いて各グリッドアレイアンテナエレメントの給電点に給電する場合、例えば図8のように、グリッドアレイアンテナエレメントの一对の給電端a, bに、共通グラウンド平板10を貫通してこれから突出した同軸線13, 14の内部導体（心線）13a, 14aを接続し、同軸線13, 14の外部導体（外被）13b, 14bを共通グラウンド平板10に接続してもよい。すなわち、同軸線は共通グラウンド平板10を貫通し、該共通グラウンド平板10より突出してもよいし、突出せずに心線のみが延長して給電端に接続する構造であってもよい。

【0038】図9及び図10は同軸線を用いた給電部の代わりにTE₁₁モードの円形導波管（端部反射板式のもの）を用いて各グリッドアレイアンテナエレメント11, 12（又は21, 22）の給電点に給電する場合を示している。これらの図に示すように、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント11（又は21）の給電端a, bを円形導波管30の内側に相互に対向するように突出したプローブ31a, 31bに接続し、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント12（又は22）の給電端c, dをプローブ31a, 31bに直交する向

きで相互に対向するように導波管30内に突出したプローブ31c, 31dにそれぞれ接続している。

【0039】なお、円形導波管の他端には、偏波器を接続することにより、水平偏波成分と垂直偏波成分に分けることができる。

【0040】上記各実施例では、共通グランド平板10に近接対向させて水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメントを配置し、その上方に垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメントを配置したが、水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメントと垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメントとの上下関係は逆であっても差し支えない。

【0041】また、図9及び図10の円形導波管の代わりに、断面正方形の方形導波管（端部反射板式のもの）を用いても良い。

【0042】以上本発明の実施例について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なことは当業者には自明であろう。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の偏波共用グリッドアレイアンテナによれば次のような効果を得ることができる。

【0044】(1) 共通グランド平板を第1及び第2のグリッドアレイアンテナエレメントに共用できるから1台分のアンテナ面積で、水平偏波と垂直偏波の電波の両方を受信できる。したがって、外形寸法を小さくでき、アンテナ設置面積も少なくして良い利点がある。

【0045】(2) 水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメントと共通グランド平板とで水平偏波用グリッドアレイアンテナ部を構成するとともに、垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメントと共通グランド平板とで垂直偏波用グリッドアレイアンテナ部を構成できるため、水平偏波と垂直偏波を切り替えるための90度回転機構は必要ない。したがって構造が簡単であり、低価格に構成できる。

【0046】(3) 水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメントと垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメントが相互に接近した構造となっているが、水平偏波と垂直偏波の成分の相互影響が少ないので、交差偏波特性の劣化はほとんどない。

【0047】(4) 各グリッドアレイアンテナエレメントのグリッドセルの短辺及び長辺の寸法を電波の波長に

対し適切に設定することで、共通グランド平板のグリッドアレイアンテナエレメントを設けた側に当該共通グランド平板の法線方向に向いた鋭い単一放射ビームを形成でき、アンテナ指向特性及び利得特性を良好にすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る偏波共用グリッドアレイアンテナの第1実施例を示す斜視図である。

【図2】第1実施例における各グリッドアレイアンテナエレメントの共通グランド平板からの高さを説明する部分断面図である。

【図3】第1実施例における給電部の構造を示す斜視図である。

【図4】第1実施例における給電部の構造を示す部分断面図である。

【図5】第1実施例における放射パターン特性を示すパターン図である。

【図6】第1実施例の如きグリッドアレイアンテナにおいてグリッドセルの短辺Sの長さ寸法を変化させた場合の放射パターンを示すパターン図である。

【図7】本発明の第2実施例を示す斜視図である。

【図8】第1及び第2実施例に適応可能な給電部の構成例を示す部分断面図である。

【図9】第1及び第2実施例に適応可能な給電部の他の構成例を示す斜視図である。

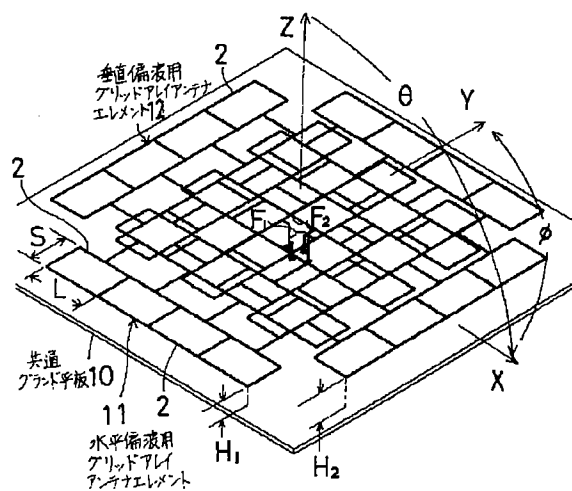
【図10】同正断面図である。

【図11】従来のグリッドアレイアンテナの斜視図である。

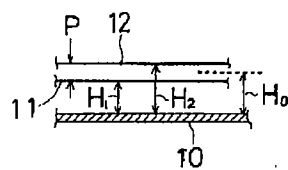
【符号の説明】

- 1 グランド平板
- 2 グリッドセル
- 3 グリッドアレイアンテナエレメント
- 10 共通グランド平板
- 11, 21 水平偏波用グリッドアレイアンテナエレメント
- 12, 22 垂直偏波用グリッドアレイアンテナエレメント
- 13, 14, 15, 16 同軸線
- 20 樹脂基板
- 30 円形導波管
- L 長辺
- S 短辺

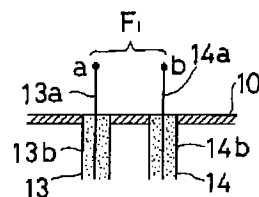
【図1】



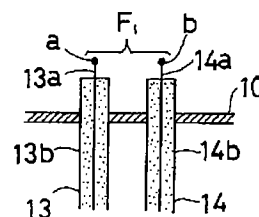
【図2】



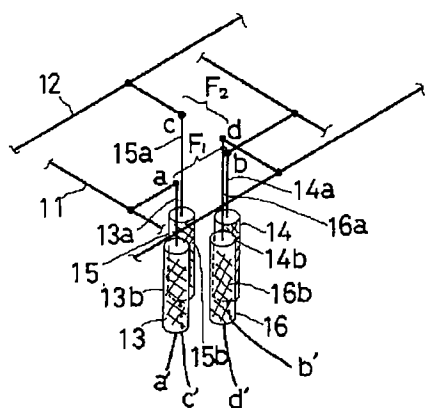
【図4】



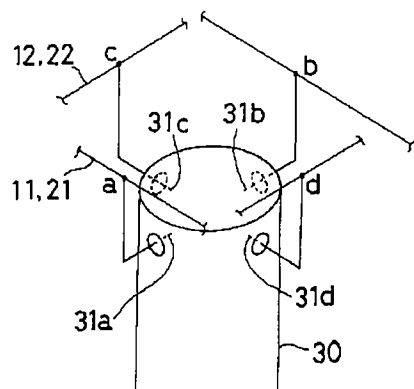
【図8】



【図3】

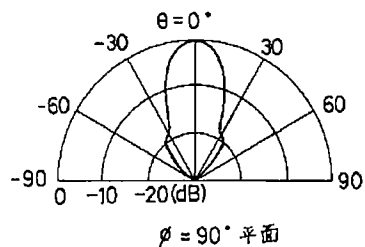


【図9】

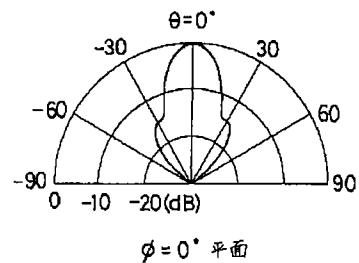


【図5】

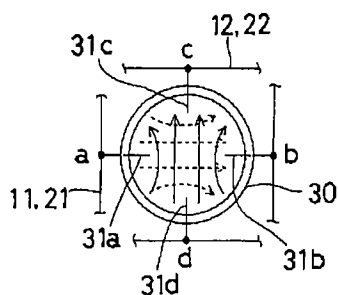
(A)



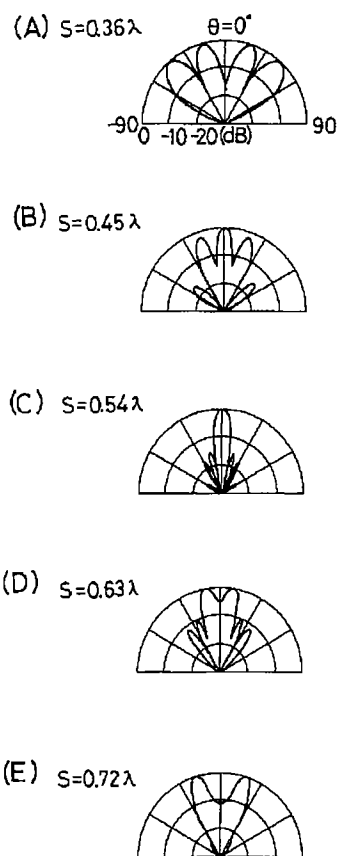
(B)



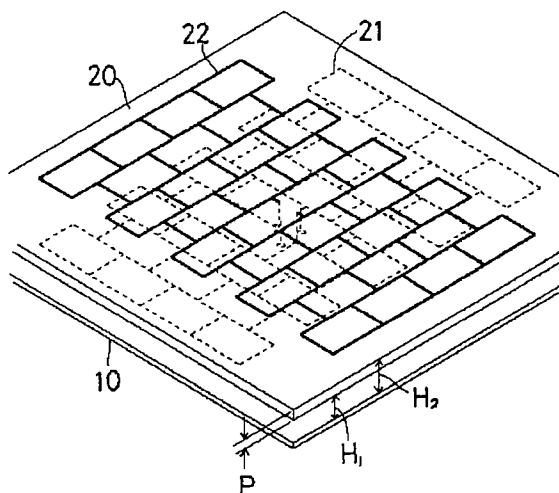
【図10】



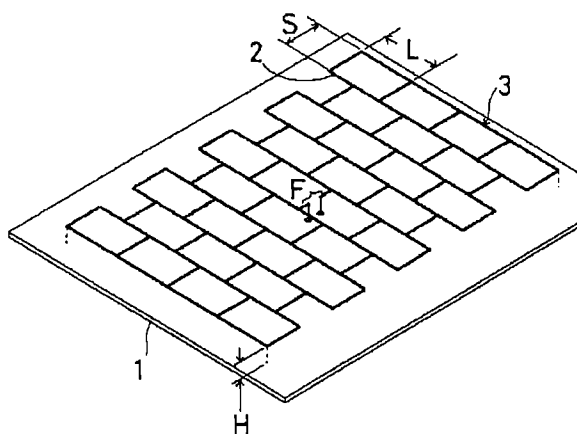
【図6】



【図7】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 山内 潤治
東京都小金井市貫井南町3-11-26

(72)発明者 三沢 宜貴
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケー株式会社内